

ROLE EMBOLIZACE PŘI KRVÁČEJÍCÍ RUPTUŘE SLEZINY

ROLE OF EMBOLISATION IN BLEEDING FROM LACERATED SPLEEN

původní práce

Antonín Krajina¹
Tomáš Dědek²
Jaromír Kočí²
Jan Raupach¹
Vendelín Chovanec¹
Miroslav Lojík¹
Ondřej Renc¹
Radek Štichhauer³
Jaroslav Koudelka³
Eva Kočová¹
Pavel Rejtar¹
Zdeněk Turek⁴
Lucie Nepovímová⁵
Petr Dvořák¹
Pavel Ryška¹

¹Radiologická klinika LF a FN,
Hradec Králové

²Chirurgická klinika LF a FN,
Hradec Králové

³Oddělení dětské chirurgie
a traumatologie LF a FN,
Hradec Králové

⁴Klinika anestezie a resuscitace
LF a FN, Hradec Králové

⁵Oddělení infekce, Nemocnice
Pardubice

Přijato: 4. 4. 2018.

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Antonín Krajina, CSc.,
EBIR
Radiologická klinika FN
Sokolská 581
500 05 Hradec Králové
e-mail: antonin.krajina@fnhk.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Hlavní stanovisko práce

Embolizace lienální tepny se stává rutinní součástí konzervativní léčby pacientů s poraněním sleziny a spontánní rupturou sleziny.

SOUHRN

Krajina A, Dědek T, Kočí J, Raupach J, Chovanec V, Lojík M, Renc O, Štichhauer R, Koudelka J, Kočová E, Rejtar P, Turek Z, Nepovímová L, Dvořák P, Ryška P. Role embolizace při krvácející ruptuře sleziny

Cíl: Embolizace lienální tepny se stává rutinní součástí konzervativní léčby pacientů s poraněním sleziny a spontánní rupturou sleziny. Cílem naší studie bylo zhodnocení souboru našich pacientů.

Metodika: Naše studie retrospektivně zhodnotila výsledky embolizační léčby u pacientů s poraněním sleziny, kteří nebyli primárně indikováni k operační léčbě v letech 2016 a 2017.

Výsledky: Do studie bylo zahrnuto deset nemocných. Tři z nich utrpěli polytrauma, šest mělo izolovanou laceraci sleziny v důsledku tupého abdominálního poranění a jedna nemocná měla spontánní rupturu sleziny při myeloproliferativním syndromu. Všichni pacienti byli vyšetřeni pomocí kontrastního CT břicha. Všichni měli provedenou angiografii, následná embolizace byla provedena u osmi pacientů. U žádného z osmi embolizovaných pacientů nedošlo k opakování krvácení a u sedmi z nich byla zachována slezina, u jedné pacientky byla provedena splenektomie 2. den pro vysoké riziko rozvoje subfrenického abscesu (imunosuprimovaná pacientka). Naopak jeden neembolizovaný pacient měl dvoudobou rupturu sleziny s nutností splenektomie. Všech deset pacientů bylo ve sledovaném období 3–24 měsíců bez komplikací.

Závěry: Embolizace při neoperační léčbě krvácení ze sleziny zachovala slezinu u sed-

Major statement

Embolisation of the splenic artery has become routine part of conservative therapy of patients with injury of the spleen and spontaneous splenic rupture.

SUMMARY

Krajina A, Dědek T, Kočí J, Raupach J, Chovanec V, Lojík M, Renc O, Štichhauer R, Koudelka J, Kočová E, Rejtar P, Turek Z, Nepovímová L, Dvořák P, Ryška P. Role of embolisation in bleeding from lacerated spleen

Purpose: Embolisation of the splenic artery has become routine part of conservative therapy of patients with injury of the spleen and spontaneous splenic rupture. The goal of our study was assessment of our series of patients.

Methods: Our study is a retrospective analysis of results of embolisation therapy in patients with injured spleen who were not primarily indicated for surgical therapy in 2016 and 2017.

Results: There were 10 patients included in the study. Three of them had polytrauma, six had isolated laceration of the spleen due to blunt abdominal trauma, and one woman suffered from spontaneous rupture of the spleen having underlying myeloproliferative syndrome. All patients had contrast enhanced CT scan of the abdominal cavity and angiography. Embolisation was performed in eight patients. There was no recurrent bleeding in all embolised patients, and in 7 of them the spleen was preserved. One patient underwent splenectomy for high risk of subphrenic abscess development in immunocompromised setting the other day. On contrary one nonembolised patient had delayed rupture of the spleen which necessitated splenectomy. All ten patients fully recovered in follow up of 3–24 months.

Conclusions: Embolisation in nonoperative management of splenic hemorrhage

mi z osmi (87,5 %) embolizovaných pacientů. Embolizace lienální tepny je významnou součástí protokolu konzervativní léčby pacientů s poraněnou slezinou.

Klíčová slova: slezina, embolizace, neoperační léčba, tupé poranění.

saved spleen in 7 out of 8 (87.5%) embolised patients. Embolisation of the splenic artery is a significant part of protocol of conservative therapy of patients with injury of the spleen.

Key words: spleen, embolisation, non-operative management, blunt trauma.

ÚVOD

Slezina je nejčastějším poraněným parenchymovým orgánem dutiny břišní v rámci úrazů izolovaných či jako součást polytraumatu (1). Naopak vzácná jsou spontánně vzniklá krvácení ze sleziny jako komplikace v rámci těhotenství, infekčních chorob nebo myelodysplazií (2).

V české literatuře jsou zmiňovány rané práce o diagnostice poranění sleziny angiografií (3), později pomocí CT (4) a později o embolizační léčbě (5). Jeden z prvních, kdo prováděl embolizace pro krvácení z traumatické lacerace sleziny, byl Sclafani v roce 1981 (6).

Standardní léčbou poraněné sleziny na mnoha pracovištích je splenektomie. Tato má za následek sice vzácný, ale smrtelný postsplenektomický syndrom. Vyskytuje se v 0,05–0,07 % pacientů po splenektomii (7, 8). S cílem provádět zachovné operace krvácející sleziny se zabýval Vobořil (9).

Klinický stav nemocného často neodpovídá závažnosti poranění sleziny podle klasifikace založené na hloubce lacerace a velikosti hematomu (10), tzv. klasifikace AAST (American Association for the Surgery of Trauma). Pacienti s poraněním sleziny a hemodynamickou stabilitou jsou indikováni ke konzervativnímu postupu. Hemodynamicky stabilní nemocný s lacerací sleziny I. až III. stupně bez dalších poranění v dutině břišní může být sledován. Při poranění IV. a V. stupně a hemodynamické stabilitě pacienta je indikována angiografie a případná embolizace (1). Při velmi úzké spolupráci mezi ošetřujícími týmy však může být indikována angiografie s embolizací i u hemodynamicky nestabilních pacientů. Indikace k tomuto postupu je vždy v rukou ošetřujícího chirurga.

Jako „neoperační léčba“ (11) je označována observace bez či v kombinaci s angiografií a embolizací. Embolizace může být cílená při průkazu extravazátu, či necílená s uzávěrem hlavního kmene slezinné tepny (12–15). Selhání neoperační léčby je častější u nemocných nad 55 let, u polytraumatizovaných, stupně IV. a V. lacerace sleziny, velkého hemoperitonea, jaterní cirhózy a poruch koagulace (16, 17).

Cílem studie bylo zpětně zhodnotit anamnestická data, diagnostická vyšetření, katetrizační techniku a angiografický náález a techniku embolizace, dále pak pooperační průběh.

METODIKA

Jednalo se o retrospektivní studii z let 2016 a 2017. Do studie byli zahrnuti všichni nemocní s poraněním sleziny, kterým bylo provedeno kontrastní CT vyšetření (Somatom Definition AS+, Siemens, Forheim, Německo) a kteří byli ošetřujícími traumatologem (dětský traumatolog ve dvou případech) indikováni k primárně konzervativnímu postupu. Následně po dohodě s intervenčním radiologem byla indikována angiografie slezinné tepny s cílem embolizace a zachování sleziny. Embolizace byla prováděna v distálních úsecích větví slezinné tepny selektivně mikrokátetrem, pokud byl identifikován extravazát (obr. 1), a proximálně pokud extravazát při angiografii prokázán nebyl.

Do studie byly zařazeny dvě děti ve věku 8 a 12 let s izolovanými poraněními sleziny po kopnutí koněm a po auto-nehodě. Dále bylo zařazeno osm dospělých ve věku od 19 do 80 let (průměrně 40 let). Tři z těchto pacientů měli laceraci sleziny v rámci polytraumatu, další tři měli izolovaná poranění břicha. Jedna pacientka měla laceraci sleziny jako komplikaci při nepřímé srdeční masáži v rámci kardiopulmonální resuscitace. U poslední nemocné se jednalo o spontánní rupturu sleziny jako komplikaci myeloproliferativního syndromu.

U všech výkonů byl přítomen anesteziologický tým. Čtyři nemocní byli schopni podepsat informovaný souhlas a katetrizační výkon byl proveden v analgosedaci, obě děti a všichni tři polytraumatizovaní nemocní byli intubováni v důsledku celkového stavu, jedna nemocná měla výkon v analgosedaci a nebyla schopná podepsat informovaný souhlas.

Katetrizace byly prováděny na angiografickém sále vybaveném jednoramenným angiografickým přístrojem Allura Clarity Xper FD 20 (Philips, Best, Holandsko). Výkony byly prováděny v rámci dvojsměnného a pohotovostního provozu pěti atestovanými intervenčními radiology.

Katetrizace slezinné tepny byly prováděny z femorální tepny 5 F Rösch celiac kátetrem (Cook, Bloomington, IN, USA) zavedeným přes 5 F či 6 F sheath (Cordis, Miami Lakes, FL, USA). Selektivního zavedení 5 F kátréru do slezinné tepny bylo dosaženo s použitím hydrofilního vodiče (RF angled, Terumo, Japonsko). Superselektivní katetrizace byla prováděna pomocí mikrokátréru (Direxion, Boston Scientific, Cork, Irsko) zaváděného koaxiálně. Embolizační uzávěr větve slezinné tepny byl proveden tekutou směsí n-butyl 2-kyanoakrylátu (Histoacryl Blue, Braun, Melsungen, Německo) a olejové kontrastní látky (Lipiodol Ultrafluide, Guerbet, Francie) v po-



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C



▲ Obr. 1D

Obr. 1. Žena, 24 let, s hemoperitoneem po tupém úrazu břicha. Na CT nález lacerace II. stupně s extravazací (A). Na provedené angiografii nález drobného pseudoaneurysmatu v dolním pólu sleziny (B). Tepny pro dolní pól sleziny byly embolizovány mikročásticemi polvinylalkoholu velikosti 300–450 mikrometrů (C). Krvácení bylo zastaveno a kontrolní ultrazvukové vyšetření následující den prokázalo ložisko infarktu v dolním pólu sleziny (D).

Fig. 1. 24-year-old woman with hemoperitoneum due to blunt abdominal trauma. Her CT scan revealed splenic laceration grade II with extravasation (A). Angiography showed little pseudoaneurysm in the lower pole of the spleen (B). The lower pole arteries were embolised by microparticles in 300–450 micrometers in size (C). Bleeding was stopped and follow up ultrasonography revealed infarction in the lower pole of the spleen next day (D).

měrech 1 : 3 až 1 : 10 v závislosti na vzdálenosti konce mikrokatetru a extravazátu (obr. 2).

Dále byly k embolizaci sleziny použity mikročástice polyvinylalkoholu (PVA) v jednom případě a želatinová pěna (Gelita-Spon, Gelita Medical, Eberbach, Německo) v kombinaci s mikrospirálami (Vortex 3 × 3,3 mm, Boston Scientific, Cork, Irsko) také v jednom případě.

Proximální embolizace kmene slezinné tepny byla prováděna embolizačními spirálami (Nester, Cook, Bjaeverskov, Dánsko) nebo okluderem AVP4 (AGA Medical Corp., Plymouth, MN, USA) (18, 19).

Úspěšnost uzávěru byla kontrolována angiograficky selektivním nástřikem slezinné tepny do pozdní žilní fáze při plné subtrakci. Intubovaní nemocní měli během nástřiku navozenou apnoickou pauzu, kvůli pohybovým artefaktům z dýchacích pohybů.

Nemocným byla empiricky podávána širokospektrá antibiotika standardně 3–5 dní. Sledování nemocných bylo dle klinických záznamů v nemocničním informačním systému a kontrolních ultrazvukových vyšetření či CT v PACS nebo telefonicky, pokud nemocní byli přeloženi do jiných nemocnic.



▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



▲ Obr. 2C



▲ Obr. 2D

Obr. 2. Žena, 68let, se spontánní rupturou sleziny při myeloproliferativním syndromu. CT prokazuje rozsáhlý subkapsulární hematoma na více než 50 % povrchu sleziny a extravazaci v blízkosti lacerace (A). Angiografie potvrdila aktivní extravazaci v místě ruptury sleziny (B). Selektivní angiografie provedená koaxiálně zavedeným mikrokatétrem zobrazující extravazát (C). Kontrolní angiografie po embolizaci n-butyl 2-kyanoakrylátem s olejovou kontrastní látkou prokazuje uzávěr krvácejících větví lienální tepny (D). Tato nemocná měla následující den provedenu splenektomii vzhledem k rozsáhlému perisplenickému hematomu.

Fig. 2. 68-year-old woman with myeloproliferative syndrome who presented with spontaneous rupture of the spleen. Her CT scan proved large subcapsular hematoma on more than 50% of the splenic surface and extravasation in vicinity of rupture (A). Angiography revealed active extravasation in the same place (B). Selective angiogram via coaxially introduced microcatheter showed extravasation (C). Completion angiogram after embolisation performed with n-butyl 2-cyanoacrylate mixed with oily contrast agent proved occlusion of bleeding splenic branches (D). The patient underwent splenectomy being feared of large perisplenic hematoma following day.

Tab. 1. **Stupně poranění sleziny (dle American Association for the Surgery of Trauma) (10)**Table 1. **Grading of splenic injury (American Association for the Surgery of Trauma) (10)**

Stupeň	Popis CT nálezu
I	subkapsulární hematom do 10 % povrchu lacerace do maximální hloubky 1 cm
II	subkapsulární hematom 10–50 % povrchu lacerace 1–3 cm do hloubky, bez porušení trabekulárních tepen
III	subkapsulární hematom ve více než 50 % povrchu, či expandující lacerace více než 3 cm do hloubky či postihující trabekulární tepny intraparenchymový hematom expandující či nad 5 cm
IV	lacerace segmentálních či hilových cév působící devaskularizaci více než 25 % sleziny
V	úplné rozdrčení sleziny, poranění hilových cév s devaskularizací sleziny

VÝSLEDKY

Z deseti pacientů s poraněním sleziny indikovaných k angiografii a embolizaci v povodí slezinné tepny bylo embolizováno celkem osm. Dva nemocní embolizováni nebyli. První (pacient 10) (tab. 2) byl 51letý polytraumatizovaný s frakturou pánve, pneumotoraxem, kontuzí plíce, lacerací jater a na kontrastním CT již v arteriální fázi měl nález drobných extravazátů v dolním pólu sleziny. Lacerace sleziny byla II. stupně. Na angiografii extravazáty a ani pseudoaneurysma prokázána nebyla. Laparotomie provedena nebyla a krvácení se zastavilo spontánně. Nemocný je v době sledování 3 měsíce bez potíží. Druhý byl 68letý (pacient 6) (tab. 2) rovněž polytraumatizovaný s pneumothoraxem, s frakturou kosti stydké, kde byla na CT prokázána extravazace. Nemocný byl indikován k embolizaci a. obturatoria pro krvácení, a vzhledem k tomu, že měl laceraci sleziny na CT stupně IV. bez extravazace, byla provedena i slezinná angiografie. Extravazát či pseudoaneurysma nebylo prokázáno a embolizace nebyla provedena. Nemocný měl subkapsulární hematom a 6. den po traumatu byla pro krvácení ze sleziny provedena akutně splenektomie. Nemocný byl v době sledování 5 měsíců bez potíží.

Z osmi nemocných, kteří byli embolizováni, byla u nemocné se spontánní rupturou sleziny po úspěšné cílené embolizaci, kdy akrylátová embolizační látka prošla do angiograficky prokázaného izolovaného extravazátu, provedena po 2 dnech splenektomie. Indikací byl objemný reziduální hematom s rizikem rozvoje subfrenického abscesu při základním myeolo-

proliferativním onemocnění. Ostatní nemocní zůstali hemodynamicky stabilní a na ultrazvukovém kontrolním vyšetření byly prokázány u části z nich různé velké slezinné infarkty. U dvou nemocných embolizovaných proximálně, tedy s uzávěrem slezinné tepny, se infarkty detekovatelné sonograficky nevyskytly.

Při distální embolizaci větve slezinné tepny byl 5× použit tekutý kontrastní akrylát a z toho jednou v kombinaci s mikrospirálami, jednou byla distální embolizace provedena embolizací želatinovou pěnou a mikrospirálami. Embolizace lienální tepny v místě za odstupem a. pancreatica dorsalis byla provedena jednou pomocí mikrospirál a jednou pomocí okluderu.

Všechny katetrizační výkony byly provedeny bez technických a klinických komplikací.

DISKUSE

Transkatérová embolizace k zástavě krvácení z poraněné sleziny u hemodynamicky stabilizovaných pacientů by měla být rutinní léčbou. Důvodem častější operační léčby (oproti poranění jater) je hlavně arteriální zásobení sleziny (v játrech převažuje nízkotlaké venózní zásobení), jemné pouzdro a její relativní pohyblivost (játra jsou pevně fixována). Slezina je tedy k traumatu v rámci decelerace náchylnější. Dalším faktorem při rozhodování, zda ponechat lacerovanou slezinu ať již embolizovanou, či nikoliv, je nutnost bedlivého sledování pro vznik hemoperitonea při tzv. dvoudobé ruptuře sleziny. Naproti tomu pacienti po splenektomii, pokud nemají další poranění, mohou být na standardním oddělení a nemusí být vyšetřováni pro přítomnost traumatického pseudoaneurysmatu na CT či pro vznik abscesu sleziny v rozsáhlém infarktu.

Na druhou stranu je vždy nutné uvážit riziko vzniku postsplenektomické sepse (overwhelming postsplenectomy infection – OPSI) vyskytující se v dospělosti u 0,05 % pacientů. Její nástup a průběh je rychlý a má 50–80% letalitu (7, 8, 20). Proto je po splenektomii nezbytná vakcinace polyvalentní a konjugovanou pneumokokovou vakcínou, konjugovanou hemofilovou vakcínou a konjugovanou meningokokovou vakcínou. Vakcinaci je nezbytné zahájit do 1 měsíce od splenektomie a nezbytnou by měla být rovněž revakcinace polyvalentní pneumokokovou vakcínou po 5 letech, při imunosupresi již po 3 letech (21, 22). Otázka změn imunity při zachování sleziny po embolizaci byla například zkoumána v souvislosti s distální a proximální embolizací. Při distální

Tab. 2. **Pacienti zahrnutí do studie**Table 2. **Patients included in the study**

Pořadí	věk (roky)	pohlaví	stupeň lacerace/hematomu	embolizace	výsledek
1.	19	M	IV	distální, akrylát	zhojen
2.	24	Ž	II extravazát	distální, PVA	zhojena
3.	80	Ž	IV extravazát	distální, želatinová pěna, spirály	zhojena
4.	8	Ž	IV extravazát	proximální, spirály	zhojena
5.	39	M	IV extravazát	distální, akrylát, spirály	zhojen
6.	68	M	IV	neembolizován	6. den krvácení splenektomie
7.	12	Ž	II extravazát	distální, akrylát	zhojena
8.	31	M	IV	proximální, AVP	zhojen
9.	68	Ž	III extravazát	distální, akrylát	2. den splenektomie
10.	51	M	II extravazát	neembolizován	zhojen

embolizaci vznikne častěji infarkt, který po proximální ne- vzniká. Po proximální embolizaci však dochází k závažnějšímu porušení imunity. Toto je vysvětlováno poškozením slezinové pulpy hypoperfuzí za uzavěrem slezinové tepny (23). Z tohoto pohledu zůstává slezina „mýtický“ orgán, který plně funguje, intaktní. Jakýkoliv zásah do její integrity má pak za následek snížení funkce (embolizace, záchovná operace) anebo výpadek funkce (splenektomie).

Slezina odstraňuje z krve přestálé a poškozené krevní elementy, erytrocytární tělíčka a mikroorganismy. Zvláštní význam má slezina v záchytu opouzdřených bakterií, především pneumokoků. Ve slezině se produkují protilátky a opsonizační faktory. Vedle dlouhodobých imunitních dopadů splenektomie hraje v akutní fázi nepochybně svoji roli ve prospěch embolizace i absence laparotomie s potenciálními chirurgickými komplikacemi.

Tato studie prezentuje naše první zkušenosti s transkatetri- zační zástavou krvácení při krvácení ze sleziny. V zahraniční literatuře byly publikovány již rozsáhlé soubory pacientů se zástavou krvácení z poraněné sleziny, procento splenektomií za posledních 10 let však zůstává stejné. Rozhodování o lé- čebném postupu je v první řadě určeno hemodynamickou stabilitou nemocného a přítomností přidružených poranění.

Pacienti s poraněním sleziny a se známky hemoragické- ho šoku jsou neodkladně indikováni k laparotomii (24–26). U těch, jejichž hemodynamický stav dovolil provedení kon- trastního CT vyšetření, může být zvážena konzervativní po- stup. Ten v sobě zahrnuje i provedení selektivní angiografie s případnou embolizací bez ohledu na stupeň poranění dle AAST (26, 27).

Lacerace mělké a s malým hematodem (stupně I a II) mají být léčeny konzervativně bez provedení angiografie. Anato- micky většina mělkých ruptur probíhá příčně a jdou tak sou- běžně s větvemi slezinové tepny, které nebývají tak často přeru- šeny (9). Pacient 10 s lacerací II. stupně měl patrný extravazát na CTA, ale na katetrizační angiografii již nikoliv. Nebyl proto embolizován, zhojil se bez komplikací.

U pacientů bez CT detekovaného extravazátu s poraněním sleziny IV. a V. stupně a u rizikových pacientů s poraněním III. stupně (věk nad 55 let, komorbidita, ISS nad 25) má být zvážena angiografie a neselektivní endovaskulární uzavěr slezinové tepny s cílem předejít vynucené splenektomii. Tato situace nastala u našeho pacienta 6, který po pádu utrpěl po- lytrauma včetně lacerace IV. stupně bez extravazace na CT i na angiografii. Ta byla provedena jako součást embolizační zástavy krvácení do pánve. Tento pacient neměl provedenou

proximální embolizaci a 6. den se u něj objevilo významné kr- vácení z druhotně prasklé sleziny s vynucenou splenektomií. Bedlivá kontrola nemocných s poraněnou slezinou, která je ponechána, je nutná vzhledem k riziku tzv. sekundární rup- tury, kdy tlakem hematomu dojde k ruptuře pouzdra a vzniká prudké intraperitoneální krvácení. Tento typ krvácení vzniká nejčastěji v průběhu 1. týdne, po 3. týdnu od vzniku poranění je velmi vzácné (28).

Tato léčebná strategie pomůže zachovat většinu slezin, za cenu složitějšího a nepochybně nákladnějšího léčebného po- stupu (29–32). Rozhodnutí o neoperační léčbě nese riziko dalšího krvácení, s nutností krevních převodů a kontrolních zobrazovacích vyšetření.

V dětském věku je slezina rovněž nejčastěji poraněným parenchymovým orgánem u tupých poranění. Neoperační léčba je prováděna u hemodynamicky stabilních bez ohledu na stupeň lacerace a bývá úspěšná v 95 % (33, 34).

Naše studie má několik limitací. Především retrospektiv- ní analýza nedokáže porovnat výsledky u pacientů, kteří byli hraničně stabilní a indikováni ke splenektomii. Zde je jistě potenciál k vyššímu počtu embolizací v budoucnu. Další limi- tací studie je počet léčených embolizací je ve srovnání s praxí v jiných státech nízký, jedná se o počáteční zkušenost. Doba sledování do 2 let po léčbě je krátká.

V době této studie není tzv. hybridní sál v rámci traumato- logického centra zaveden. Takto vybavený sál nabízí ze zkuše- nosti ostatních center ošetření i nestabilních pacientů endo- vaskulárně. Hybridní sál je operační sál vybavený standardní angiografickou linkou s vysokorozlišovací skiaskopií a dále s možností axiálního zobrazení pomocí sběru dat rotací plo- chého panelu a rentgenky okolo pacienta. Jedná se o vybavení plnohodnotným přístrojem pro intervenční radiologii, a tedy nikoliv tzv. operačním pojízdným C ramenem využívaným v traumatologii.

ZÁVĚR

Embolizace při neoperační léčbě krvácení ze sleziny zacho- vala slezinu u sedmi z osmi (87,5 %) embolizovaných pa- cientů. Z dvojice pacientů, kteří měli normální angiografic- ký nález a nebyli embolizováni, pacient s lacerací IV. stupně prodělal druhotné krvácení a byla u něho neprodleně pro- vedena splenektomie. Embolizace lienální tepny je význa- mnou součástí protokolu konzervativní léčby pacientů s pora- něnou slezinou.

LITERATURA

1. Chang R, Fox EE, Greene TJ, et al. Mul- ticenter retrospective study of noncom- pressible torso hemorrhage: anatomic locations of bleeding and comparison of endovascular versus open approach. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; 83(1): 11–18.
2. Vajdík J. Spontánní ruptura sleziných cév v graviditě. *Čs Gynekol* 1984; 49: 770–784.
3. Chvojka J. Arteriografická diagnostika poranění sleziny. *Čs Radiol* 1976; 30: 4.
4. Srp A, Bruna L, Halman J, Vyhná- nek F. Vyšetření sleziny výpočetní to- mografií. *Čs Radiol* 1989; 43(4): 230–236.
5. Kovařík J, Köcher M, Čížmář I, Palčák J. Zhodnocení výsledků embolizace sleziny u pacientů s polytraumatem – 4letá zku- šenosti. *Úraz chir* 2013; 21(1): 17–23.
6. Sclafani SJA. The role of angiographic hemostasis in salvage of injured spleen. *Radiology* 1981; 141: 645–650.
7. Okabayashi T, Hanazaki K. Overwhel- ming postsplenectomy infection syndro-

- me in adults – a clinically preventable disease. *World J Gastroenterol* 2008; 14(2): 176–179.
8. **Demetriades D, Scalea TM, Degiannis E, et al.** Blunt splenic trauma: splenectomy increases early infectious complications: a prospective multicenter study. *J Trauma* 2012; 7: 229–234.
 9. **Vobořil Z.** On the question of segmentation of the human spleen. *Fol Morphol* 1982; 30: 295–314.
 10. **Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, Shackford SR, Malangoni MA, Champion HR.** Organ Injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma* 1995; 38: 323–324.
 11. **Notrica DM, Eubanks J, Tugger DW, et al.** Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: evaluation of the ATOMAC guideline using GRADE. *J Trauma Acute Care Surg* 2015; 79: 683–693.
 12. **Schnüriger B, Inaba K, Konstantinidis A, Lustenberger T, Chan L, Demetriades D.** Outcomes of proximal versus distal splenic artery embolization after trauma: a systematic review and meta-analysis. *J Trauma* 2011; 70: 252–260.
 13. **Frandon J, Rodière M, Arvieux C, et al.** Blunt splenic injury: outcomes of proximal versus distal and combined splenic artery embolization. *Diagn Intervent Imaging* 2014; 95: 825–831.
 14. **Ahuja Ch, Farsad K, Chadha M.** An overview of splenic embolization. *AJR* 2015; 205: 720–725.
 15. **Rong JJ, Liu D, Liang M, et al.** The impacts of different embolization techniques on splenic artery embolization for blunt splenic injury: a systematic review and meta-analysis. *Military Medical Research* 2017; 4: 17.
 16. **Wahl WL, Ahrns KS, Chen S, Hemilla MR, Rowe SA, Arbabi S.** Blunt splenic injury: operation versus angiographic embolization. *Surgery* 2004; 136(4): 891–899.
 17. **Zarzaur BI, Kozar R, Myers JG, et al.** The splenic injury outcomes trial: an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional study. *J Trauma Acute Care Surg* 2015; 79: 335–342.
 18. **Widlus DM, Moeslein FM, Richard III HM.** Evaluation of the Amplatzer vascular plug for proximal splenic artery embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19: 652–656.
 19. **Petitpierre F, Lasserre AS, Tricaud E, et al.** Proximal embolization of the splenic artery with a Penumbra occlusion device (POD): a novel occlusion technique for blunt splenic injuries. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2016; 39: 309–312.
 20. **Cullingford GL, Watkins DN, Watts AD, Mallon DF.** Severe late postsplenectomy infection. *Br J Surg* 1991; 78: 716–721.
 21. **Polák P, Kosina P, Blechová Z, et al.** Doporučený postup péče o pacienty s porušenou či zaniklou funkcí sleziny (hyposplenismem/asplenií). www.infekce.cz/DopOSPI13.htm
 22. **Polák P, Freibergová M, Husa P, et al.** Upozornění na nebezpečí invazivních infekcí u splenektomovaných pacientů. Zkušenosti z FN Brno. *Vnitř. Lék.* 2012; 58(9): 665–668.
 23. **Foley PT, Kavnoudias H, Cameron PU, et al.** Proximal versus distal splenic artery embolisation for blunt splenic trauma: what is the impact on splenic immune function? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015; 38: 1143–1151.
 24. **Crichton JCHI, Naidoo K, Yet B, Brundage SI, Perkins Z.** The role of splenic angioembolization as an adjunct to nonoperative management of blunt splenic injuries: a systematic review and meta-analysis. *J Traumat Acute Care Surg* 2017; 83: 934–943.
 25. **Bhullar IS, Tepas JJ, Siragusa D, Loper T, Kerwin A, Frykberg ER.** To nearly come full circle: nonoperative management of high-grade IV–V blunt splenic trauma is safe using a protocol with routine angioembolization. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; 82: 657–664.
 26. **Schurr MJ, Fabian TC, Gavant M, et al.** Management of blunt splenic trauma: computed tomographic contrast blush predicts failure of nonoperative management. *J Trauma Injury Infections Critical Care* 1995; 39(3): 507–513.
 27. **Uyeda JW, LeBedis CA, Penn DR, Soto JA, Anderson SW.** Active hemorrhage and vascular injuries in splenic trauma: utility of the arterial phase in multidetector CT. *Radiology* 2014; 270: 99–106.
 28. **Stassen NA, Bhullar I, Cheng JD, et al.** Selective nonoperative management of blunt splenic injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73(5): S294–S300.
 29. **Tominaga GT, Simon FJ, Dandan IS, et al.** Immunologic function after splenic embolization, is there a difference? *J Trauma* 2009; 67(2): 289–295.
 30. **Freitas G, Olufajo OA, Hammoouda K, et al.** Postdischarge complications following nonoperative management of blunt splenic injury. *Amer J Surg* 2016; 211: 744–749.
 31. **Di Sabatino A, Carsetti R, Corazza GR.** Post-splenectomy and hyposplenic states. *Lancet* 2011; 378(9785): 88–97.
 32. **Rowell SE, Biffl WI, Brasel K, et al.** Western Trauma Association critical decisions in trauma: management of adult blunt splenic trauma – 2016 updates. *J Trauma Acute Care Surg* 2016; 82(4): 787–793.
 33. **Hájková H, Havránek P, Buncová M.** Neoperativní léčení traumatem poškozené sleziny u dětí. *Rozhl Chir* 1983; 62: 758–766.
 34. **Skattum J, Jeanette R, Loekke V, et al.** Preserved function after angioembolisation of splenic injury in children and adolescents: A case control study. *Injury Int J Care Injured* 2014; 45: 156–159.